

明 細 書

流量調整フィルターおよび燃料電池用燃料容器

5 [技術分野]

本発明は、燃料電池用燃料容器に設置される流量調整フィルターおよびこの流量調整フィルターを備えた燃料電池用燃料容器に関するものである。

[背景技術]

10 作動温度が低く、装置の小型化が期待できる燃料電池は、現在さまざまな用途に使用され、例えばノートパソコンや携帯電話の連続動作時間を長時間化させることができるモバイル機器用電源などの分野で開発が進められている。この燃料電池には各種の方式があり、また使用される燃料にもいくつかの種類がある。

例えば、メタノールを直接供給する直接メタノール型燃料電池（DMFC）ではメタノールと純水の混合溶液を燃料とする方式や、燃料電池の廃液である水を
15 再利用して純メタノールを燃料とする方式が検討されている（例えば、特開2003-297401号公報参照）。

また、メタノール水溶液を噴霧するタイプでは、メタノール水溶液に噴射剤として窒素、もしくはジメチルエーテル（以下DME）を混入して燃料とするものが知られている（例えば、特開平6-310166号公報参照）。

20 さらに、直接DME型燃料電池（DDFC）では、液化DMEと水とを混合したもの、あるいは液化DMEと水にメタノールを加えたものを燃料とするもの、さらには、DMEから作り出した水素を燃料電池に供給するDME改質方式も検討されている（例えば、特表2002-505511号公報、「固体高分子形燃料電池の研究開発 ジメチルエーテル（DME）を燃料とする固体高分子形燃料電池（PEFC）の研究」平成13年度成果報告書 独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構発行、発行日平成14年3月、[平成16年3月1日
25 検索]、インターネット<URL ; <http://www.nedo.go.jp>>参照）。

DMEは、硫黄分、重金属、芳香族類を含まないクリーンな液体燃料であることに加えて、着火性や燃焼性に優れているほか、輸送や貯蔵が比較的簡単にでき
30 るとして注目されており、小型固体酸化物型燃料電池（ μ SOFC）においても、

液化DMEと水を混合したものを燃料とする方式が検討されている（例えば、基盤技術研究促進事業「DME・LPGを燃料としたマイクロ固体酸化物型燃料電池の研究」平成14年度成果報告書 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構発行、発行日平成15年3月、[平成16年3月1日検索]、インターネット<URL ; <http://www.nedo.go.jp>>参照）。

一方、燃料電池に燃料電池燃料を供給するための燃料容器も検討されている。この燃料電池用燃料容器は小型軽量であって、内容物の残量確認の意味から樹脂であることが望ましい。また、液体燃料を利用する場合には、燃料電池を利用する機器本体の補機類、特に吸引ポンプを省略させることが望ましく、燃料を収容する燃料容器自体が自力で燃料を吐出供給する機構の検討がされている。さらに、耐DMEの樹脂容器も検討され、本出願人により出願されている（例えば、特開2003-176899号公報、特願2003-270600号、特願2003-297049号など参照）。

ところで、燃料電池用の液体燃料を小型燃料電池に対して供給する場合、燃料供給流量が微量であることが必要であるため、燃料を収容した燃料電池用燃料容器にも少量ずつ安定した燃料供給ができることが要求される。特に小型燃料電池の燃料消費量は数時間で数ml～十数mlと小さく、容器本体側で内容物の噴出量を小さく押さえる吐出特性を有することが、燃料電池側の機構の簡素化を図る上で重要である。

一般的なエアゾール容器において内容物の噴出量を少なくしたい場合には、弁口径、噴出口径を小さくすることで対応しているが、弁口径、噴出口径は直径0.3mmが小さくすることができる限界であり、これでは数分で内容物が全て噴出されることになり、燃料電池用燃料容器としては不向きである。また、内容物の自重による自然噴出では時間当たりの流出量が極端に小さくなるため、使用できる機器が限られてしまうという問題がある。

安定した噴出量が厳密に要求される容器は通常、液量調整機構の設置が必要であるが、燃料電池用燃料容器は小型軽量であることが要求されるため、大がかりな液量調整機構を使用することはできない。

本発明者らは、ガスライターの炎調整用に用いられている流量調整フィルターのような流量を調整するためのフィルターを燃料電池用燃料容器本体に配置する

ことを検討したが、ガスライターに使用されているウレタンフォーム系、ゴムスポンジ系、不織布系材料のフィルターは、収容液体がメタノールを含む場合にはこのメタノールによって浸食されるか、または膨潤して流量変化が発生し耐久性の点で問題がある。

- 5 また、収容液体がDMEを含む場合にはフィルターが腐食される上、フィルターに不織布を用いた場合には不織布の結合剤であるバインダーがDMEによって侵され、糸くずが発生してノズル詰まりの原因となる。

本発明はこのような点に鑑みなされたもので、内容物の吐出流量が簡易に調整可能であって、液体燃料であるDME、メタノール、エタノールに浸食されること
10 となく、ゴミ、油分等の不純物を溶出することのない流量調整フィルター、および、この流量調整フィルターを備えた燃料電池用燃料容器を提供することを目的とするものである。

[発明の開示]

本発明の流量調整フィルターは、燃料電池用の液体燃料の液状内容物を液状も
15 しくはガス状で吐出可能に収容する燃料電池用燃料容器の吐出流路に、前記液状内容物の吐出量を調整するように設けられる流量調整フィルターであって、該流量調整フィルターが、連続気泡を有する弾性体と、該弾性体に溶着された成型体からなり前記弾性体を該弾性体が前記吐出流路を塞ぐように固定するホルダーとから構成されてなり、前記弾性体および前記ホルダーが前記液状内容物に腐食さ
20 れない熱可塑性樹脂からなることを特徴とするものである。

前記熱可塑性樹脂は、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリオキシメチレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートまたはポリアクリロニトリルからなる群より選ばれる少なくとも1つであることが好ましい。

前記弾性体は、前記熱可塑性樹脂、水溶性有機化合物及び水溶性高分子材料を
25 混合した後、前記水溶性有機化合物及び前記水溶性高分子材料を水によって抽出し、除去することにより得られるものであることが好ましく、前記弾性体の空孔径は $30\mu\text{m}$ 以下、空孔率は60～90%であることが好ましい。

本発明の第1の燃料電池用燃料容器は、外面に開口し液状内容物を供給するための接続部を有する容器本体と、該容器本体内部に形成され、前記液状内容物を
30 貯蔵する貯蔵室と、該貯蔵室内の液状内容物を前記貯蔵室と分離形成された気室

に封入された圧縮ガスの圧力で加圧して押し出す押出手段と、前記貯蔵室と前記接続部の間を連通遮断するバルブと、前記貯蔵室から前記接続部に至る通路内に配置された前記した流量調整フィルターとを備え、該流量調整フィルターにより前記液状内容物の吐出量を調整することを特徴とするものである。

- 5 上記第1の燃料電池用燃料容器の液状内容物としては、メタノール、メタノールと純水、エタノール、エタノールと純水、ジメチルエーテルと純水、ジメチルエーテルと純水とメタノール、ジメチルエーテルと純水とエタノールからなる群より選ばれる1つであることが好ましい。ここで、純水とは不純物をできる限り除いた純粋の水と殆ど同一とみなすことのできる水であって、化学種として純粋
- 10 な水はもちろん、精製水も含む意味である。以下、純水とはこの意味である。

- 本発明の第2の燃料電池用燃料容器は、前記燃料電池用燃料容器が、外面に開口し内容物を供給するための接続部および内容物を貯蔵する貯蔵室を有する容器本体と、前記接続部と前記貯蔵室の間を連通遮断するバルブと、前記貯蔵室から前記接続部に至る通路内に配置された前記した流量調整フィルターとを備え、前
- 15 記貯蔵室内の液状内容物の気化したガスを、該ガスの圧力で加圧して前記バルブを通して吐出させるものであって、前記流量調整フィルターにより前記ガスの吐出量を調整することを特徴とする燃料電池用燃料容器。上記第2の燃料電池用燃料容器の液状内容物はジメチルエーテルである。

- 本発明の第3の燃料電池用燃料容器は、前記燃料電池用燃料容器が、外面に開口し液状内容物を供給するための接続部を有する容器本体と、該容器本体内部に形成され、前記液状内容物を貯蔵する貯蔵室と、前記貯蔵室と前記接続部の間を連通遮断するバルブと、前記貯蔵室から前記接続部に至る通路内に配置された前記した流量調整フィルターとを備え、前記貯蔵室内の液状内容物を該液状内容物の圧力で加圧して前記バルブを通して吐出させるものであって、前記流量調整フ
- 25 イルターにより前記液状内容物の吐出量を調整することを特徴とするものである。

上記第1の燃料電池用燃料容器の液状内容物としては、ジメチルエーテル、ジメチルエーテルと純水、ジメチルエーテルと純水とメタノール、ジメチルエーテルと純水とエタノールからなる群より選ばれる1つであることが好ましい。

- 本発明の圧力容器は、外面に開口し液状内容物を供給するための接続部を有する容器本体と、該容器本体内部に形成され、前記液状内容物を貯蔵する貯蔵室と、
- 30

該貯蔵室内の液状内容物を前記貯蔵室と分離形成された気室に封入された圧縮ガスの圧力で加圧して押し出す押出手段と、前記貯蔵室と前記接続部の間を連通遮断するバルブと、前記貯蔵室から前記接続部に至る通路内に配置された前記した流量調整フィルターとを備え、該流量調整フィルターにより前記液状内容物の吐出量を調整することを特徴とするものである。

本発明の圧力容器の別の態様は、外面に開口し内容物を供給するための接続部および内容物を貯蔵する貯蔵室を有する容器本体と、前記接続部と前記貯蔵室の間を連通遮断するバルブと、前記貯蔵室から前記接続部に至る通路内に配置された前記した流量調整フィルターとを備え、前記貯蔵室内の液状内容物の気化したガスを、該ガスの圧力で加圧して前記バルブを通して吐出させるものであって、前記流量調整フィルターにより前記液状内容物の吐出ガスを調整することを特徴とするものである。

本発明の圧力容器のさらに別の態様は、外面に開口し液状内容物を供給するための接続部を有する容器本体と、該容器本体内部に形成され、前記液状内容物を貯蔵する貯蔵室と、前記貯蔵室と前記接続部の間を連通遮断するバルブと、前記貯蔵室から前記接続部に至る通路内に配置された前記した流量調整フィルターとを備え、前記貯蔵室内の液状内容物を該液状内容物の圧力で加圧して前記バルブを通して吐出させるものであって、前記流量調整フィルターにより前記液状内容物の吐出量を調整することを特徴とするものである。

本発明の流量調整フィルターは、連続気泡を有する弾性体と、この弾性体を弾性体が吐出流路を塞ぐように固定する弾性体に溶着された成型体からなるホルダーとから構成されてなり、弾性体およびホルダーを共に液状内容物に腐食されない熱可塑性樹脂からなるものとしたので、燃料電池用の液体燃料の液状内容物に浸食されることがないため、液状内容物によって腐食されたフィルターからの溶出物や腐食物によって燃料電池用燃料容器のノズルを詰まらせることがなく、また腐食されないため、耐久性を備えたものとすることができる。

また、本発明の流量調整フィルターは、連続気泡を有する弾性体によって液状内容物の吐出流量が簡易に調整可能であるため、燃料電池用燃料容器に使用した場合に、少量ずつ安定した燃料供給が可能な燃料電池用燃料容器とすることができる。特に、上記流量調整フィルターは、燃料電池用の液体燃料の液状内容物を

液状もしくはガス状で吐出可能に収容する燃料電池用燃料容器の吐出流路に設けられるものであるため、大がかりな流量調整機構のような構成を必要とせず、燃料電池用燃料容器の小型軽量の要請に沿うものとするのが可能である。

さらに、本発明の流量調整フィルターは、燃料電池用の液体燃料の液状内容物を吐出する際の形状が液状であってもガス状であっても対応が可能であるため、
5 従来より知られている圧力容器にこの流量調整フィルターを取り付けることによって、安定した燃料供給が可能な燃料電池用燃料容器とすることができる。

本発明の燃料電池用燃料容器は、上記した流量調整フィルターを備えてなるので、大がかりな流量調整機構のような構成を必要とせずに、少量ずつ安定した燃料供給が可能な燃料電池用燃料容器とすることができる。
10

[図面の簡単な説明]

図 1 A、図 1 B、および図 1 Cは、フィルターの平面図、断面図および作成前の分解断面図である。

図 2 は、本発明の第 1 の実施の形態にかかる燃料電池用燃料容器の中央断面正面図である。
15

図 3 は、図 2 のフィルターおよび閉状態のバルブ部位の拡大断面図である。

図 4 は、バルブ開作動時の同断面図である。

図 5 は、本発明の第 2 の実施形態にかかる燃料電池用燃料容器の断面図である。

図 6 は、図 5 のフィルターおよびバルブ部位の拡大断面図である。

図 7 は、第三の実施形態にかかる燃料電池用燃料容器の断面図である。
20

[発明を実施するための好ましい態様]

本発明の流量調整フィルターは、燃料電池用の液体燃料の液状内容物を液状もしくはガス状で吐出可能に収容する燃料電池用燃料容器の吐出流路に、液状内容物の吐出量を調整するように設けられる流量調整フィルターであって、この流量調整フィルターが、連続気泡を有する弾性体と、この弾性体を弾性体が吐出流路を塞ぐように固定する弾性体に溶着された成型体からなるホルダーとから構成されてなり、弾性体およびホルダーが液状内容物に腐食されない熱可塑性樹脂からなることを特徴とする。
25

液状内容物に腐食されない熱可塑性樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン、ポリブチレン等のポリオレフィン、ポリオキシメチ
30

レン、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリアリレート、ポリシクロヘキシレンジメチルテレフタレート等のポリエステル、またはポリアクリロニトリル等があげられ、特に、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリオキシメチレン、ポリエチレンテレフタレート、
 5 ポリエチレンナフタレートまたはポリアクリロニトリルからなる群より選ばれる少なくとも1つであることが好ましく、特に、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリオキシメチレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートまたはポリアクリロニトリルからなる群より選ばれる少なくとも1つであることが好ましい。

10 なお、ポリエチレンは高密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレンの他、エチレンと酢酸ビニルの共重合体、エチレンとメタアクリル酸エステル共重合体、エチレンとメタアクリル酸のエステル共重合体およびその一部を金属塩に代えたアイオノマーなどのエチレン系共重合体であってもよく、ポリオキシメチレンはホモポリマーであってもコポリマーであってもよい。

15 上記弾性体は熱可塑性樹脂、水溶性有機化合物及び水溶性高分子材料を混合した後、水溶性有機化合物及び前記水溶性高分子材料を水によって抽出し、除去することにより得られるものであって、より詳細には熱可塑性樹脂と、水溶性有機化合物及び水溶性高分子材料を35～95／65～5の体積比で含む水溶性成分とを所定の体積比で混合し、熱可塑性樹脂によって構成される三次元連続網状骨
 20 格間に、水溶性成分が保持されてなる混合体を形成した後、この混合体を水と接触させ、混合体から水溶性成分を抽出し、除去することによって得られる。

熱可塑性樹脂は上記混合時に融解し、他の成分と均一に分散させることができるものであって、液状内容物に腐食されないものを使用することができる。熱可塑性樹脂は通常1種のみを用いるが、融点又は軟化点が比較的近似しており、あ
 25 る程度の相溶性があれば2種以上を併用することもできる。

熱可塑性樹脂と水溶性成分との量比は、熱可塑性樹脂に三次元連続網状骨格構造が形成されるように熱可塑性樹脂の種類によって適宜調整することが好ましい。また、熱可塑性樹脂、水溶性有機化合物及び水溶性高分子材料の混合は、ローター型ミキサー、ニーダー、混練ロール、バンバリーミキサー、二軸押出機等、通
 30 常の装置によって行うことができる。

混合時には、熱可塑性樹脂及び水溶性高分子材料は熔融しており、水溶性有機化合物は固体のままの状態であることが好ましい。従って、水溶性有機化合物は熱可塑性樹脂の融点又は軟化点よりも高い融点をもつものが選択され、水溶性高分子材料の融点よりも高い融点をもつものが選択される。また、上記混合時の温度は水溶性有機化合物の融点未満であり、熱可塑性樹脂の融点又は軟化点及び上記水溶性高分子材料の融点を越えるように調整される。

水溶性有機化合物としては上記条件を満たすものであって、結晶性であり融点を有する水又は温水に対し溶解性のある化合物を使用することができる。具体的には、尿素、チオ尿素、ジシアノジアミド、マンニット、フルクトース、グルコース等の糖類、マンニトール、トリメチロールエタン、ペンタエリスリトール、アクリノール、アコニット酸、アコン酸、アセチル安息香酸、アセチルチオ尿素、アセチレンカルボン酸、アセチアミドフェノール、アトロピン硫酸塩、アニス酸、アニリン塩酸塩、アミノアセトアニリド、アミノ安息香酸、アミノ吉草酸、アミノケイ皮酸、アミノ酪酸、アラニン、アルサニル酸、アルブチン、アレカイジン、アロキサン酸、安息香酸ナトリウム、アントラニル酸、イサチン、イサチン＝オキシム、イソカンホロン酸、イソ糖酸、イソニコチン酸、イソニコチン酸ヒドラジド、イソバレルアミド、イソフタロニトリル、イソプロテレノール塩酸塩等を好ましくあげることができる。

水溶性高分子材料としては上記条件を満たすものであって、水溶性有機化合物とともに水や温水によって容易に抽出、除去することができるものを使用することができ、例えば、ポリエチレングリコール、ポリエチレングリコール・ポリプロピレングリコール共重合体、ポリオキシエチレンアルキルエーテル等の界面活性剤、特にポリエチレングリコール或いはポリエチレングリコール・ポリプロピレングリコール共重合体等にアルコールを付加した非イオン系界面活性剤、ポリアミンサルホン、ポリビニルアルコール、ポリビニルメチルエーテル及びポリアリルアミン等を好ましくあげることができる。

各成分を混合した後、形成される上記混合体を水と接触させるが、この際に混合体をシート状にしておくことが好ましい。成形は、プレス成形、押出成形等、適宜の方法によって行うことができるが、押出成形であれば、混合体が均一に加熱され、均質であり、且つ機械的強度の大きいシート等が得られるため好ましい。

水との接触は水溶性成分を十分に抽出、除去することができる限り、どのような方法で行ってもよいが、シート成形された混合体を水中に浸漬する方法が好ましい。混合体から水溶性成分を抽出し、除去する際の水の温度は50～90℃であることが好ましい。

- 5 このようにして得られた連続気泡を有する弾性体は、押出圧力に対し液体燃料の透過流量が所望の一定流量となるような通液特性が備わる。連続気泡を有する弾性体の空孔径は30 μ m以下、さらには20 μ m以下でありことが好ましく、空孔率は60～90%、さらには60～75%であることが好ましい。

- 10 ここで、空孔径は多孔体の断面を電子顕微鏡によって観察し、撮影した写真から読み取った平均値である。また、空孔率はシート状に成形した多孔体の重量を、この多孔体の厚さと底面積を測定して求められる体積で除した値を多孔体の見かけ密度とした場合に

$$(\text{多孔体の見かけ密度} / \text{熱可塑性樹脂の真の密度}) \times 100$$

で求めたものである。

- 15 なお、連続気泡を有する弾性体は上記方法によって製造することができるが、空孔径が30 μ m以下であって、空孔率が60～90%である市販されている連続気泡を有する弾性体を用いてもよい。

- 20 次に、フィルターの構造を、図1に基づいて説明する。図1はフィルターの平面図(図1A)、断面図(図1B)、作成前の分解断面図(図1C)である。このフィルター1は、連続気泡を有する弾性体2と、この弾性体2を固着保持してなるホルダー3とで構成される。弾性体2は、図1Cに示すように、上記のようにして製造された(または所定の空孔径と空孔率を有した市販品)連続気泡による微細孔を有し、円板状の所定形状に打ち抜かれてなり、ホルダー3に溶着される前の状態ではシート状である。

- 25 ホルダー3は樹脂成形品であり、中央に通気口3cを有する円板部3aと、この円板部3aの外周に連設された筒部3bとを備え、円板部3aの底面における通気口3cの周縁部に弾性体2が押圧状態で熱溶着されてなる。ホルダー3の樹脂材料としては、弾性体2と同様に液体燃料に対して耐性を有する、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリオキシメチレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリ
30 エチレンナフタレートまたはポリアクリロニトリルからなる群より選択される1

種以上が使用され、弾性体 2 の材料と溶着性を有する組み合わせとする。

上記フィルター 1 の溶着は、図 1C のようにそれぞれ所定形状に成形した弾性体 2 とホルダー 3 を用意し、ホルダー 3 の円板部 3 a の底面を、シート状の弾性体 2 に押しつけて、弾性体 2 を圧縮した状態で、所定温度に加熱したシーラー（不図示）を押し当てて弾性体 2 を熱溶着してなる。溶着後のフィルター 1 は、図 1A、図 1B のように、ホルダー 3 の底面の通気口 3 c より内部に盛り上がるように弾性体 2 がドーム状に形成され、ホルダー 3 の底面の溶着部分の弾性体シートは樹脂化し、この部分における気密状態を作り出し、外周方向への液体燃料の流れを阻止するようになっている。

なお、上記弾性体 2 とホルダー 3 の固着は、熱溶着、超音波溶着等で行うが、中央の弾性体 2 の通液特性を阻害しないように、熱溶着、超音波溶着等を行う場合には適宜、温度条件、溶着時間の調整をする。

続いて、燃料電池用燃料容器の第 1 の実施形態について説明する。図 2 は第 1 の実施の形態にかかる燃料電池用燃料容器の中央断面正面図、図 3 は図 2 のフィルターおよびバルブ部位の拡大断面図、図 4 はバルブ開作動時の同断面図である。

図 2 の実施形態の燃料容器 10 は、液状内容物として燃料電池用の液体燃料 F を収容し燃料電池に所定の低流量で液体燃料を噴出供給するものである。この燃料容器 10 は、例えば、メタノール、メタノールと純水、エタノール、エタノールと純水、DME と純水、DME と純水とメタノール、DME と純水とエタノールからなる群より選ばれる 1 つの燃料電池用の液体燃料 F を収容し、直接メタノール型燃料電池（DMFC）、直接 DME 型燃料電池（DDFC）などに燃料を供給するためのものであり、不図示の燃料電池本体に装着使用される。

燃料容器 10 は、外面に開口し液体燃料 F を供給するための接続部 24 を有する容器本体 20 と、この容器本体 20 の内部に形成され、燃料電池（不図示）に供給する液体燃料 F を収容する貯蔵室 30 と、容器本体 20 の内部に形成され、端部において貯蔵室 30 と相互に連通し、この貯蔵室 30 の液体燃料 F を加圧して押し出すための応力を生じさせる押出手段としての圧縮ガス G を封入する気室 4 と、貯蔵室 30 に移動自在に配設され、液体燃料 F と圧縮ガス G とを区画するピストン状の隔壁部材（押出部材）5 と、貯蔵室 30 と接続部 24 の間の通路 6 を連通遮断するバルブ 7 と、その通路 6 に介装された流量調整フィルター 1 とか

らなる。

上記容器本体 20 は樹脂成形されてなり、外形を構成する円筒状の外容器 21 と、この外容器 21 の上開口部を密閉する蓋体 22 と、この蓋体 22 と一体に成形され、外容器 21 の内部に二重構造に配設され下端が開放した円筒状の内容容器 23 とで構成され、蓋体 22 の中央に接続部 24 が形成され、バルブ 7 およびフィルター 1 が設置されてなる。

そして、内容器 23 における隔壁部材 5 より上部の空間が貯蔵室 30 に構成され、外容器 21 と内容器 23 の間の空間および隔壁部材 5 より下方の内容容器 23 内の空間が気室 4 に構成されてなる。

蓋体 22 は、中央の開口の下部周囲に筒部 22 a を備え、この筒部 22 a の下端周縁部が内容器 23 の上壁部に接続されてなる。そして、上記筒部 22 a の底部中央に透孔 22 b が開口され、貯蔵室 30 と接続部 24 を連通する通路 6 が形成され、この通路 6 にフィルター 1 およびバルブ 7 が設置され、フィルター 1 で流量調整され、および異物が除去された液体燃料 F（液状内容物）が、バルブ 7 の連通遮断動作に応じて吐出供給されるようになっている。このバルブ 7 の詳細は図 3、図 4 により後述する。

内容器 23 の下端部は外容器 21 の底面に接合することなく開放され、この内容器 23 に摺動可能に嵌挿されたピストン状の隔壁部材 5 は、外周の上下シール部 5 a、5 b によって、シリンダ状の内容容器 23 の内壁に気密に接触し、安定した姿勢で上下移動し、その上部空間の貯蔵室 30 に液体燃料 F が封入される。この隔壁部材 5 は、貯蔵室 30 に収容した液体燃料 F と気室 4 に収容した圧縮ガス G とを区画する移動隔壁として機能し、隔壁部材 5 の背面に作用する圧縮ガス G の圧力によって前面の液体燃料 F を加圧し、バルブ 7 が連動作動した際に、この液体燃料 F をフィルター 1 を通して接続部 24 より押し出すものである。

なお、貯蔵室 30 に残留する液体燃料 F の貯蔵容積に応じて隔壁部材 5 の位置が変化し、それに応じて圧縮ガス G の体積が変化するとともに圧力が変化するが、液体燃料 F の貯蔵量が無くなるまで押し出すことができるように隔壁部材 5 を移動させる圧力を確保する。

また、上記隔壁部材 5 のシール部 5 a、5 b の表面または内容器 23 の内壁面に、さらには両方に、液体燃料 F に対して非溶出性の P T F E（ポリテトラフル

オロエチレン) コーティング、または、DLC (ダイヤモンドライクカーボン) コーティングなどによる低摩擦係数コーティングを施して、隔壁部材5の移動抵抗を低減し、圧縮ガスGの圧力が低くても確実に良好な作動を確保するのが好ましい。

- 5 気室4に封入する圧縮ガスGは、燃料電池での反応に悪影響を及ぼす酸素が液体燃料Fへ混入する観点から、さらには液体燃料Fが酸化するのを防止する観点から、窒素、炭酸ガス、脱酸素空気などの酸素を含まないガスを用いることが好ましい。

バルブ7の機構例を説明する。図3に閉弁状態を、図4に開弁状態を拡大図示
10 するように、バルブ7は、蓋体22への固定部材としてのガイドネジ71、燃料電池との接続動作に応じて移動する棒状のステム72、ステム72を閉方向に付勢するスプリング73、燃料の供給を開閉する弁体としての円板状のステムガスケット74、スプリング73の下端を保持すると共にフィルター1を押える筒状の固定スリーブ75などで構成されてなる。

- 15 そして、蓋体22の接続部24への通路6に対し、底部にフィルター1およびOリング83が挿入された上に、底部中心に連通穴75aを有する固定スリーブ75が挿入され、その内部にスプリング73が挿入され、その上にステム72が挿入され、このステム72の外周にガスケット74が嵌着され、ステム72の上方よりガイドネジ71のネジ部71aが蓋体22の接続部24のネジ孔に螺合され
20 れて組み付けられ、ステム72はスプリング73の付勢力によって上方のガイドネジ71へ付勢され、ガスケット74の外周部はガイドネジ71と固定スリーブ75の上端との挟持によって内周部が下方に変位可能に保持されている。フィルター1は、図3に示すように、バルブ7の前段位置に組み付けられる。フィルター1の組み付けは、外周にOリング83を設置することで、バルブ7の固定ス
25 リーブ75の外周部への液体燃料Fの流れをシールするようになっている。

- 上記ステム72は、外周に周溝72aが形成され、この周溝72aの底部に細口72bが開口されて中心通路72cに連通され、中心通路72cは上端噴出口に開口している。なお、中心通路72cの底部は閉塞されている。そして、上記
30 ガスケット74の内周面の弾性密着によって上記細口72bが閉じられた状態で

は、燃料通路 6 が遮断され、燃料の供給が閉塞される。一方、図 4 のように、システム 7 2 がスプリング 7 3 に抗して押し込まれると、その移動に伴ってガスケット 7 4 の内周部が変形して細口 7 2 b を開口して通路 6 を連通し、貯蔵室 3 からフィルター 1 を通過して流量調整された液体燃料 F が細口 7 2 b よりシステム 7 2 の中心通路 7 2 c に入り、上開口端から吐出供給するようになっている。

なお、気室 4 への圧縮ガス G の封入は、貯蔵室 3 0 に液体燃料 F を注入する以前に行う。例えば、バルブ 7 を通して圧縮ガス G を貯蔵室 3 0 に注入するのに応じて隔壁部材 5 が下降し、下端位置で隔壁部材 5 を傾けるか、内容器 2 3 の内壁下端に溝を設けて、隔壁部材 5 の上下を連通状態とし、貯蔵室 3 より気室 4 へ圧縮ガスを注入する。そして、気室 4 内が所定圧力となった際に圧縮ガスの注入を停止した後、閉作動したバルブ 7 を開作動して貯蔵室 3 0 の圧縮ガスを排出する。

これに応じ、隔壁部材 5 は上昇して貯蔵室 3 0 のシール状態に戻り、さらなるガスの排出で隔壁部材 5 は、その背部に気室 4 の圧縮ガスの圧力が作用した状態で内容器 2 3 の上端にまで上昇移動し、貯蔵室 3 0 のガスを全て排出することで、気室 4 に圧縮ガス G が封入される。その後、燃料注入手段を接続してバルブ 7 を通して貯蔵室 3 0 へ液体燃料 F を、隔壁部材 5 を下降させつつ注入することによって、液体燃料 F を噴出可能に收容して燃料電池用燃料容器 1 0 が構成できるものである。

次に、燃料電池用燃料容器の第 2 の実施の形態について説明する。図 5 は第 2 の実施形態にかかる燃料電池用燃料容器の中央断面正面図、図 6 は図 5 のフィルターおよびバルブ部位の拡大断面図である。

燃料容器 1 0 0 は、燃料電池用のガス燃料として DME の液化ガス L G を收容するためのものである。本実施形態の内容物ではそのものが加圧状態であってガスの吐出が得られ、図 2 に示す第 1 の実施の形態の燃料電池用燃料容器における押出手段を構成する内容器 2 3、隔壁部材 5、気室 4 を不要としている。その他のバルブ 7 などは、同一の構造であり、図 2 および図 3 と同一構成部分には図 5 および図 6 において同一符号を付し、以下においてはその説明を省略する。

なお、第 2 の実施の形態に示す燃料容器 1 0 0 の場合、図に示すような設置方向状態では DME に水を加えると、DME のみが吐出して内容物を液体として取り出すことはできないが、燃料容器 1 0 0 を倒立固定して使用する態様の場合に

は、液体として内容物を取り出すことが可能である。従って、燃料容器 100 の使用態様が倒立固定に限定されるような場合には、内容物としては DME の液化ガスに水を加えてもよい。水の混合比としては特に限定はなく、内容物に応じて適宜選択すればよい。

- 5 容器本体 12 は外容器 21 と蓋体 22 とで構成され、内部に形成された貯蔵室 13 に DME を含む液化ガス L G を收容してなる。そして、蓋体 22 の底面に突設された筒部 22 a の内部に接続部 24 に至る通路 16 が形成され、バルブ 7 と流量調整フィルター 1 が同様に配置されている。フィルター 1 は、上記で説明した連続気泡を有する多孔通気性の弾性体 2 と、これと溶着されたホルダー 3 とからなる。この実施形態の燃料容器 100 では、内容物としての DME の液化ガス L G が、バルブ 7 の開作動時に流量調整フィルター 1 をガス状態で透過し流量調整されて吐出されるものである。

図 8 は、燃料電池用燃料容器の第三の実施の形態を示す断面図である。この第三の実施の形態に示す燃料電池用燃料容器 150 に收容される液体 L S は、供給主剤としての原液と噴射剤としての DME による液化ガスの混合流体である。

第三の実施形態においては、図 5 に示した燃料電池用燃料容器と同様に、内容器 23、隔壁部材 5、気室 4 は不要であるが、收容液体 L S を吐出供給するために、吸上チューブ 11 が設置されている（その他は図 5 と同一の構造であり、図 5 と同一構成部分には図 7 において同一符号を付し、以下においてはその説明を省略する。）。そして、貯蔵室内の收容液体 L S に含有される噴射剤としての DME が收容液体 L S の液面に作用する圧力で、吸上チューブ 11 の先端より收容液体 L S がバルブ 7 に押し上げられ、バルブ 7 の開作動時にフィルター 1 で流量調整された所定流量の液体を吐出するものである。

25 容器本体 12 は外容器 21 と蓋体 22 とで構成され、内部に形成された貯蔵室 13 に DME、または DME と純水、または DME と純水とメタノール、または DME と純水とエタノールからなぐ群より選ばれるいずれか 1 つの收容液体 L S を收容してなる。

收容液体 L S そして、蓋体 22 の底面に突設された筒部 22 a の透孔 22 b に吸上チューブ 11 の一端が接続され、他端が外容器 21 の底面に近接して開口されている。また筒部 22 a の内部に接続部 24 に至る通路 16 が形成され、バル

ブ7と流量調整フィルター1が同様に配置されている。フィルター1は、上記で説明した連続気泡を有する弾性体2と、これと溶着されたホルダー3とからなり、このフィルター1を通過することにより流量調整された収容液体LSが吐出される。

- 5 以下に本発明の流量調整フィルターを配置した燃料電池用燃料容器の実施例を示す。

<実施例>

(実施例1)

- フィルター1の弾性体2として、加熱可塑化した低密度ポリエチレン樹脂に尿
10 素とポリエチレングリコールを微粒化混合し、平均セル径が $30\mu\text{m}$ 、空孔率が70%となるように調整したエマルジョンを、厚み1mmでシート状に押出成形した。その後、この成形シートを水洗浄して尿素およびポリエチレングリコールを除去することにより、樹脂のみによる多孔質シートを作製し、所定形状に打ち抜いて弾性体2を得た。一方、ホルダー3は、ポリプロピレン樹脂で内径2.6
15 mmの通気口3cの開いた形状に成形し、この成型品ホルダー3と弾性体2とを合わせて、 $185^{\circ}\text{C}\times 1$ 秒間の加熱加圧で溶着して流量調整フィルター1を得た。

- このフィルター1を図1に示す燃料容器10のバルブ7の前段に配置し、貯蔵室30にはメタノールの10重量%水溶液（メタノール/水が10/90の水溶液）による液体燃料Fを5ml充填し、気室4には圧縮ガスとして窒素を300
20 kPaの圧力となるように充填した。隔壁部材5が上端部に移動したときのガス圧は10.0kPaであった。バルブ7のステム72を没入移動させて液体燃料Fを吐出させたところ、15分で収容液量の全量の吐出が終了した。

(実施例2)

- 加熱可塑化した高密度ポリエチレン樹脂と尿素とポリエチレングリコールを微
25 粒化混合し、平均セル径が $10\mu\text{m}$ 、空隙率80%となるように調整したエマルジョンを、厚み1mmでシート状に押出成形し、水洗浄にて水溶性ペーストを除去した多孔質シートを作製し、これより所定形状の弾性体2を得た。この弾性体2を、実施例1と同様のポリプロピレンによる成型品ホルダー3と、 $185^{\circ}\text{C}\times 1$ 秒間の加熱加圧で溶着して流量調整フィルター1を得た。

- 30 このフィルター1を、実施例1と同様に図1に示す燃料容器10のバルブ7の

前段に配置し、貯蔵室 30 にはメタノールの 10 重量%水溶液による液体燃料 F を 5 ml 充填し、気室 4 には圧縮ガスとして窒素を 300 kPa の圧力となるよう充填した。隔壁部材 5 が上端部に移動したときのガス圧は 100 kPa であった。バルブ 7 のステム 72 を没入移動させて液体燃料 F の吐出を行ったところ、
5 500 時間で収容液量の全量の吐出が終了した。

(実施例 3)

加熱可塑化した高密度ポリエチレン樹脂と尿素とポリエチレングリコールを微粒化混合し、平均セル径が 10 μ m、空隙率 80% となるようにしたエマルジョンを、厚み 1 mm でシート状に押出成形し、水洗浄にて水溶性ペーストを除去した多孔質シートを作製し、これより所定形状の弾性体 2 を得た。この弾性体 2 を、
10 実施例 1 と同様のポリプロピレンによる成型品ホルダー 3 と、185°C \times 1 秒間の加熱加圧で溶着してフィルター 1 を得た。

このフィルター 1 を図 5 に示す燃料容器 100 のバルブ 7 の前段に配置し、貯蔵室 13 には DME の液化ガス LG を 5 ml 充填し、バルブ 7 を開作動して貯蔵
15 室 13 に収容した DME の液化ガス LG の吐出を行ったところ、35 ml/min の流量でガス流体が定常的に吐出した。

以上のように、本発明の流量調整フィルターは、連続気泡を有する弾性体によって液状内容物の吐出流量が簡易に調整可能であるため、燃料電池用燃料容器に使用した場合に、少量ずつ安定した燃料供給が可能な燃料電池用燃料容器とすることができる。特に、本発明の流量調整フィルターは、燃料電池用の液体燃料の液状内容物を液状もしくはガス状で吐出可能に収容する燃料電池用燃料容器の吐出流路に設けられるものであるため、大がかりな液量調整機構のような構成を必要とせず、燃料電池用燃料容器の小型軽量の要請に沿うものとするのが可能である。

25 また、弾性体およびホルダーを共に液状内容物に腐食されない熱可塑性樹脂からなるものとしたので、燃料電池用の液体燃料の液状内容物に浸食されることがないため、液状内容物によって腐食されたフィルターからの溶出物や腐食物によって燃料電池用燃料容器のノズルを詰まらせることがなく、また腐食されないため、耐久性を備えたものとするができる。

30 さらに、本発明の流量調整フィルターは、燃料電池用の液体燃料の液状内容物

を吐出する際の形状が液状であってもガス状であっても対応が可能であるため、従来より知られている圧力容器にこの流量調整フィルターを取り付けることによって、安定した燃料供給が可能な燃料電池用燃料容器とすることができる。

- 5 なお、本発明の燃料電池用燃料容器は燃料電池用燃料容器としてだけでなく、一般的な設置用忌避剤（虫除け剤）や芳香剤等の少量噴出用エアゾール容器としても利用が可能である。

請求の範囲

1. 燃料電池用の液体燃料の液状内容物を液状もしくはガス状で吐出可能に
収容する燃料電池用燃料容器の吐出流路に、前記液状内容物の吐出量を調整する
ように設けられる流量調整フィルターであって、該流量調整フィルターが、連続
5 気泡を有する弾性体と、該弾性体に溶着された成型体からなり前記弾性体を該弾
性体が前記吐出流路を塞ぐように固定するホルダーとから構成されてなり、前記
弾性体および前記ホルダーが前記液状内容物に腐食されない熱可塑性樹脂からな
ることを特徴とする流量調整フィルター。

2. 前記熱可塑性樹脂がポリエチレン、ポリプロピレン、ポリオキシメチレ
10 ン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートまたはポリアクリ
ロニトリルからなる群より選ばれる少なくとも1つであることを特徴とする請求
項1記載の流量調整フィルター。

3. 前記弾性体が前記熱可塑性樹脂、水溶性有機化合物及び水溶性高分子材
料を混合した後、前記水溶性有機化合物及び前記水溶性高分子材料を水によって
15 抽出し、除去することにより得られるものであることを特徴とする請求項1また
は2記載の流量調整フィルター。

4. 前記弾性体の空孔径が $30\mu\text{m}$ 以下であって、空孔率が60～90%であることを
特徴とする請求項1、2または3記載の流量調整フィルター。

5. 前記燃料電池用燃料容器が、外面に開口し液状内容物を供給するための
20 接続部を有する容器本体と、該容器本体内部に形成され、前記液状内容物を貯蔵
する貯蔵室と、該貯蔵室内の液状内容物を前記貯蔵室と分離形成された気室に封
入された圧縮ガスの圧力で加圧して押し出す押出手段と、前記貯蔵室と前記接続
部の間を連通遮断するバルブと、前記貯蔵室から前記接続部に至る通路内に配置
された請求項1～4いずれか1項記載の流量調整フィルターとを備え、該流量調
25 整フィルターにより前記液状内容物の吐出量を調整することを特徴とする燃料電
池用燃料容器。

6. 前記液状内容物がメタノール、メタノールと純水、エタノール、エタノ
ールと純水、ジメチルエーテルと純水、ジメチルエーテルと純水とメタノール、
ジメチルエーテルと純水とエタノールからなる群より選ばれる1つであることを
30 特徴とする請求項5記載の燃料電池用燃料容器。

7. 前記燃料電池用燃料容器が、外面に開口し内容物を供給するための接続部および内容物を貯蔵する貯蔵室を有する容器本体と、前記接続部と前記貯蔵室の間を連通遮断するバルブと、前記貯蔵室から前記接続部に至る通路内に配置された請求項1～4いずれか1項記載の流量調整フィルターとを備え、前記貯蔵室内の液状内容物の気化したガスを、該ガスの圧力で加圧して前記バルブを通して吐出させるものであって、前記流量調整フィルターにより前記ガスの吐出量を調整することを特徴とする燃料電池用燃料容器。

8. 前記液状内容物がジメチルエーテルであることを特徴とする請求項7記載の燃料電池用燃料容器。

9. 前記燃料電池用燃料容器が、外面に開口し液状内容物を供給するための接続部を有する容器本体と、該容器本体内部に形成され、前記液状内容物を貯蔵する貯蔵室と、前記貯蔵室と前記接続部の間を連通遮断するバルブと、前記貯蔵室から前記接続部に至る通路内に配置された請求項1～4いずれか1項記載の流量調整フィルターとを備え、前記貯蔵室内の液状内容物を該液状内容物の圧力で加圧して前記バルブを通して吐出させるものであって、前記流量調整フィルターにより前記液状内容物の吐出量を調整することを特徴とする燃料電池用燃料容器。

10. 前記液状内容物がジメチルエーテル、ジメチルエーテルと純水、ジメチルエーテルと純水とメタノール、ジメチルエーテルと純水とエタノールからなる群より選ばれる1つであることを特徴とする請求項9記載の燃料電池用燃料容器。

11. 外面に開口し液状内容物を供給するための接続部を有する容器本体と、該容器本体内部に形成され、前記液状内容物を貯蔵する貯蔵室と、該貯蔵室内の液状内容物を前記貯蔵室と分離形成された気室に封入された圧縮ガスの圧力で加圧して押し出す押出手段と、前記貯蔵室と前記接続部の間を連通遮断するバルブと、前記貯蔵室から前記接続部に至る通路内に配置された請求項1～4いずれか1項記載の流量調整フィルターとを備え、該流量調整フィルターにより前記液状内容物の吐出量を調整することを特徴とする圧力容器。

12. 外面に開口し内容物を供給するための接続部および内容物を貯蔵する貯蔵室を有する容器本体と、前記接続部と前記貯蔵室の間を連通遮断するバルブと、前記貯蔵室から前記接続部に至る通路内に配置された請求項1～4いずれか

1 項記載の流量調整フィルターとを備え、前記貯蔵室内の液状内容物の気化したガスを、該ガスの圧力で加圧して前記バルブを通して吐出させるものであって、前記流量調整フィルターにより前記液状内容物の吐出ガス量を調整することを特徴とする圧力容器。

- 5 1 3. 外面に開口し液状内容物を供給するための接続部を有する容器本体と、該容器本体内部に形成され、前記液状内容物を貯蔵する貯蔵室と、前記貯蔵室と前記接続部の間を連通遮断するバルブと、前記貯蔵室から前記接続部に至る通路内に配置された請求項 1 ～ 4 いずれか 1 項記載の流量調整フィルターとを備え、
- 10 前記貯蔵室内の液状内容物を該液状内容物の圧力で加圧して前記バルブを通して吐出させるものであって、前記流量調整フィルターにより前記液状内容物の吐出液量を調整することを特徴とする圧力容器。

ABSTRACT

A flow rate regulation filter provided in a discharge flow path of a fuel container for a fuel cell. The fuel container receives liquid contents of a liquid fuel for a fuel cell such that the contents can be discharged as a liquid or a gas, and the flow rate regulation filter is installed so as to regulate the amount of discharge of the liquid contents. The flow rate regulating filter is constituted of an elastic body having continuous bubbles and of a holder constructed from a formed body fusion-bonded to the elastic body and fixing the elastic body so that the elastic body closes the discharge flow path, and the elastic body and the holder are formed of a thermoplastic resin not corroded by the liquid contents. The discharge flow rate of the contents in the fuel container for a fuel cell can be regulated without requiring a major construction such as a liquid amount regulation mechanism.

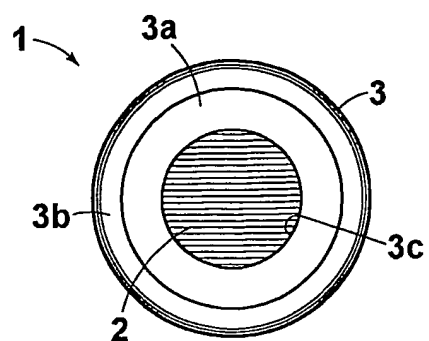
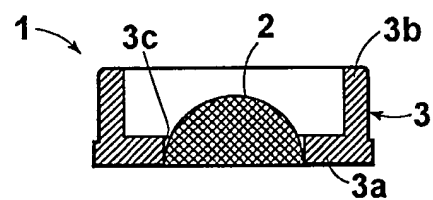
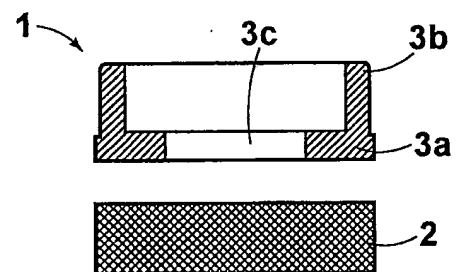
FIG.1A**FIG.1B****FIG.1C**

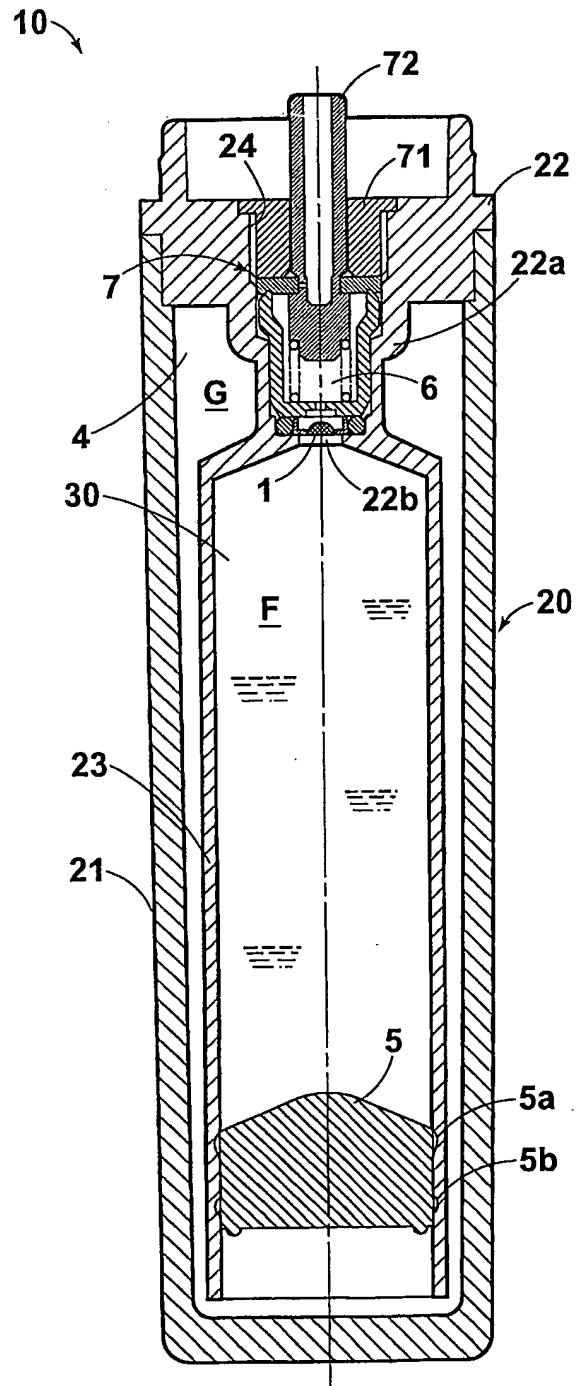
FIG.2

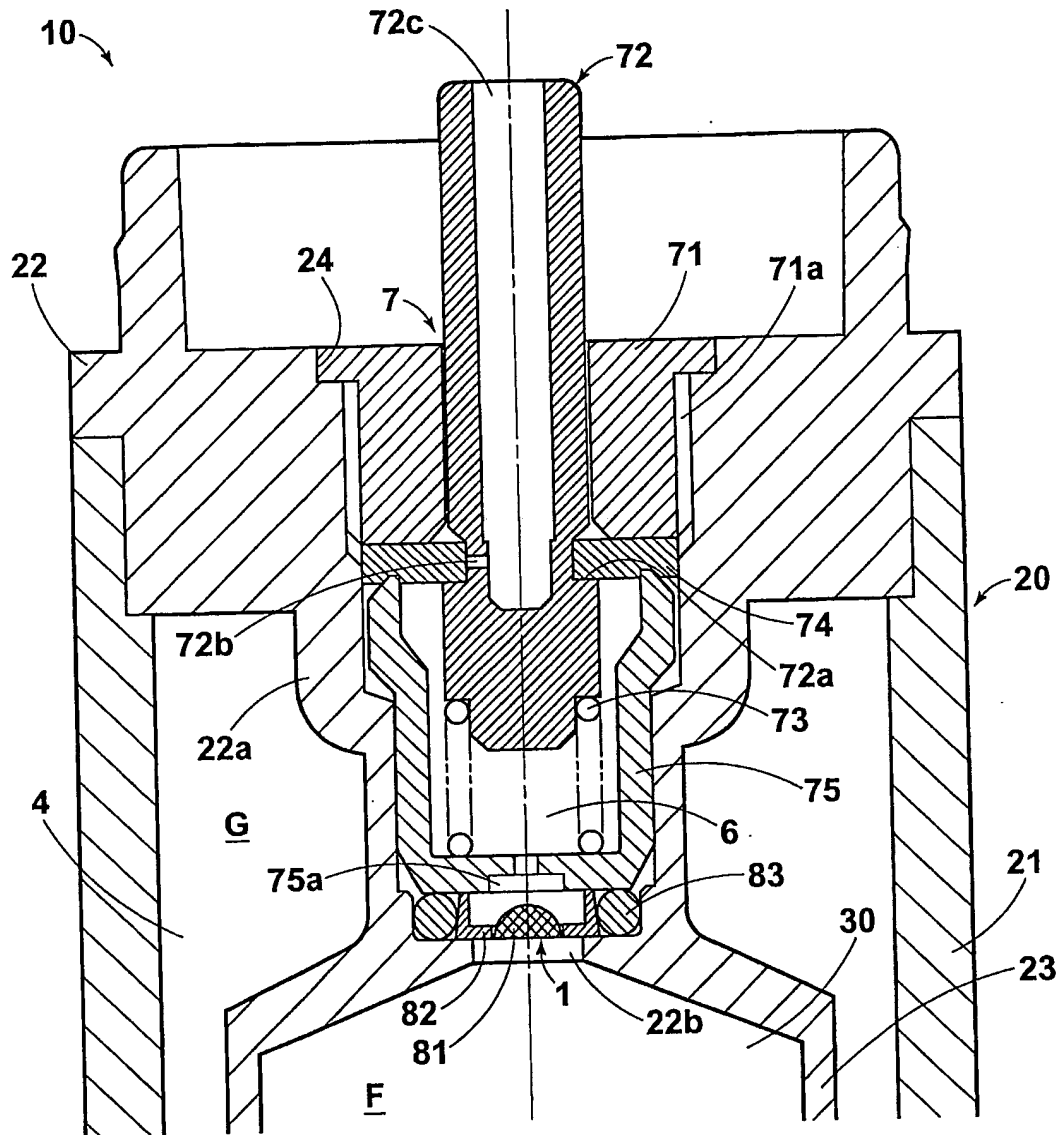
FIG.3

FIG.4

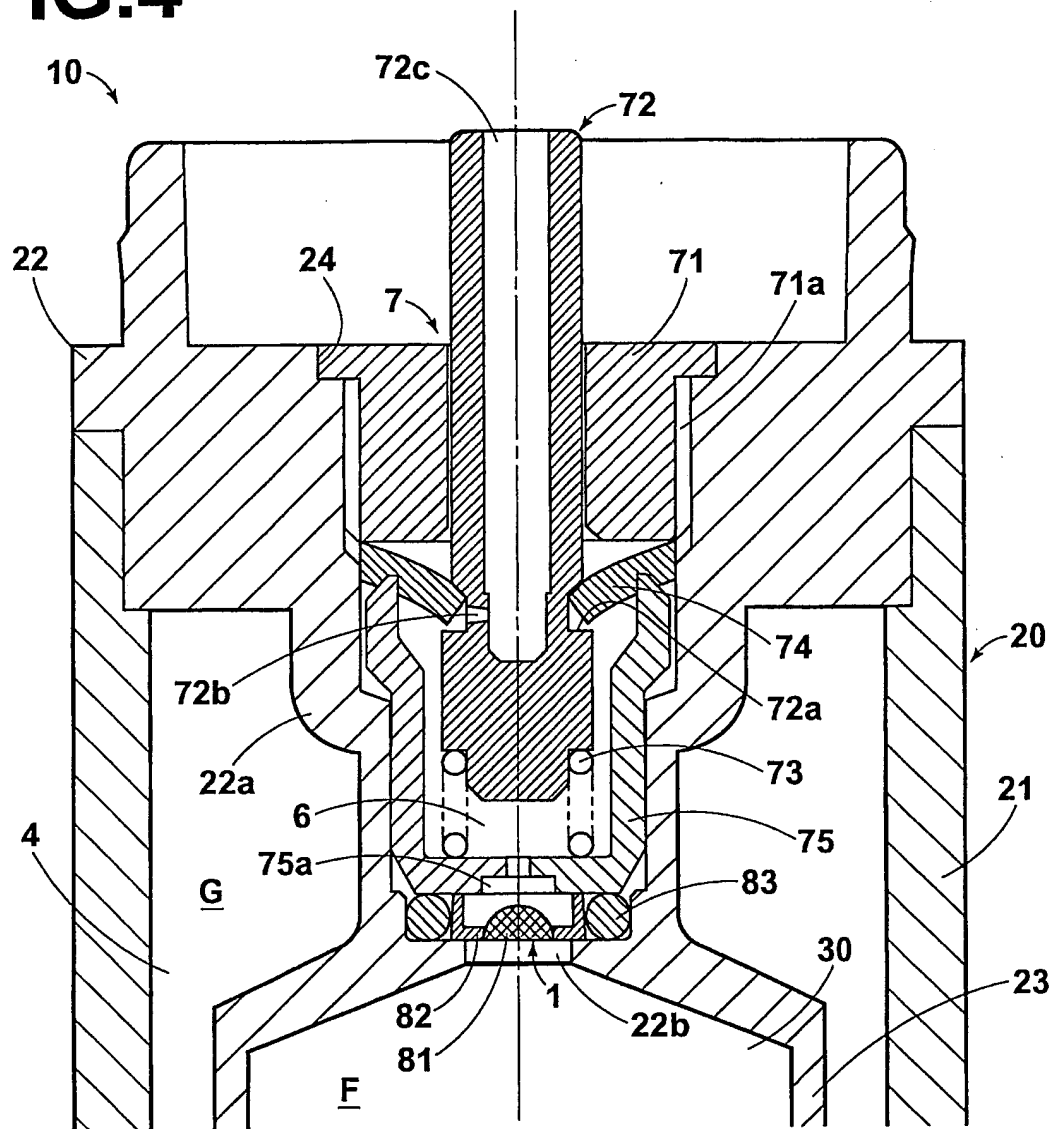


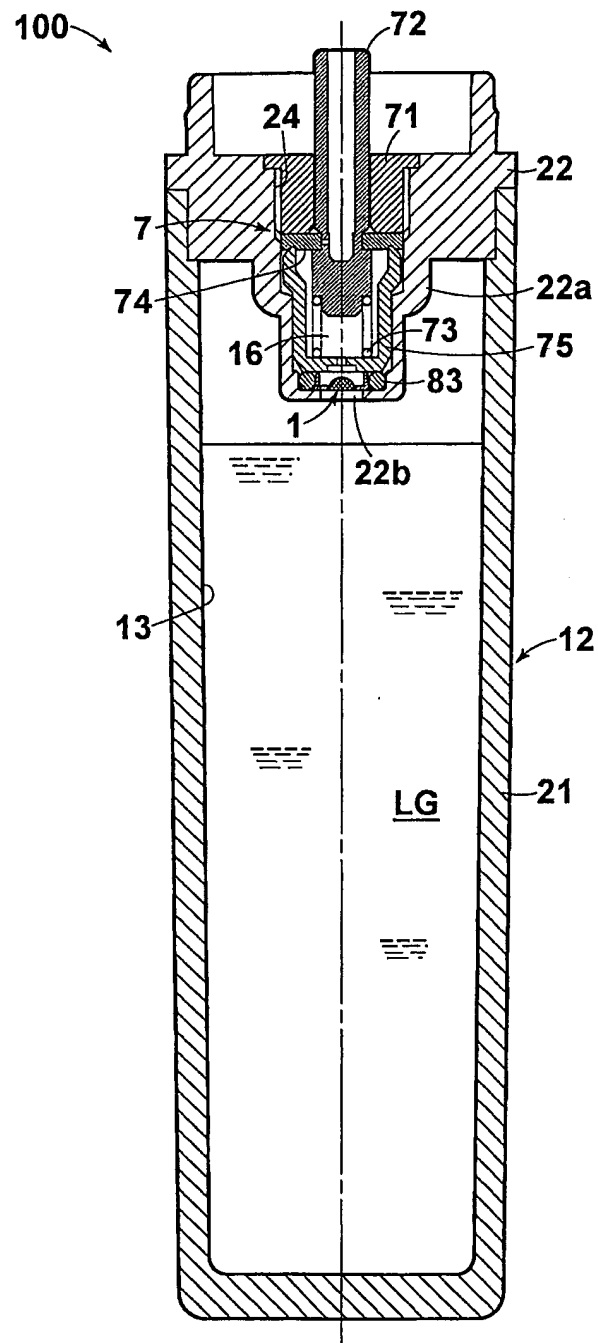
FIG. 5

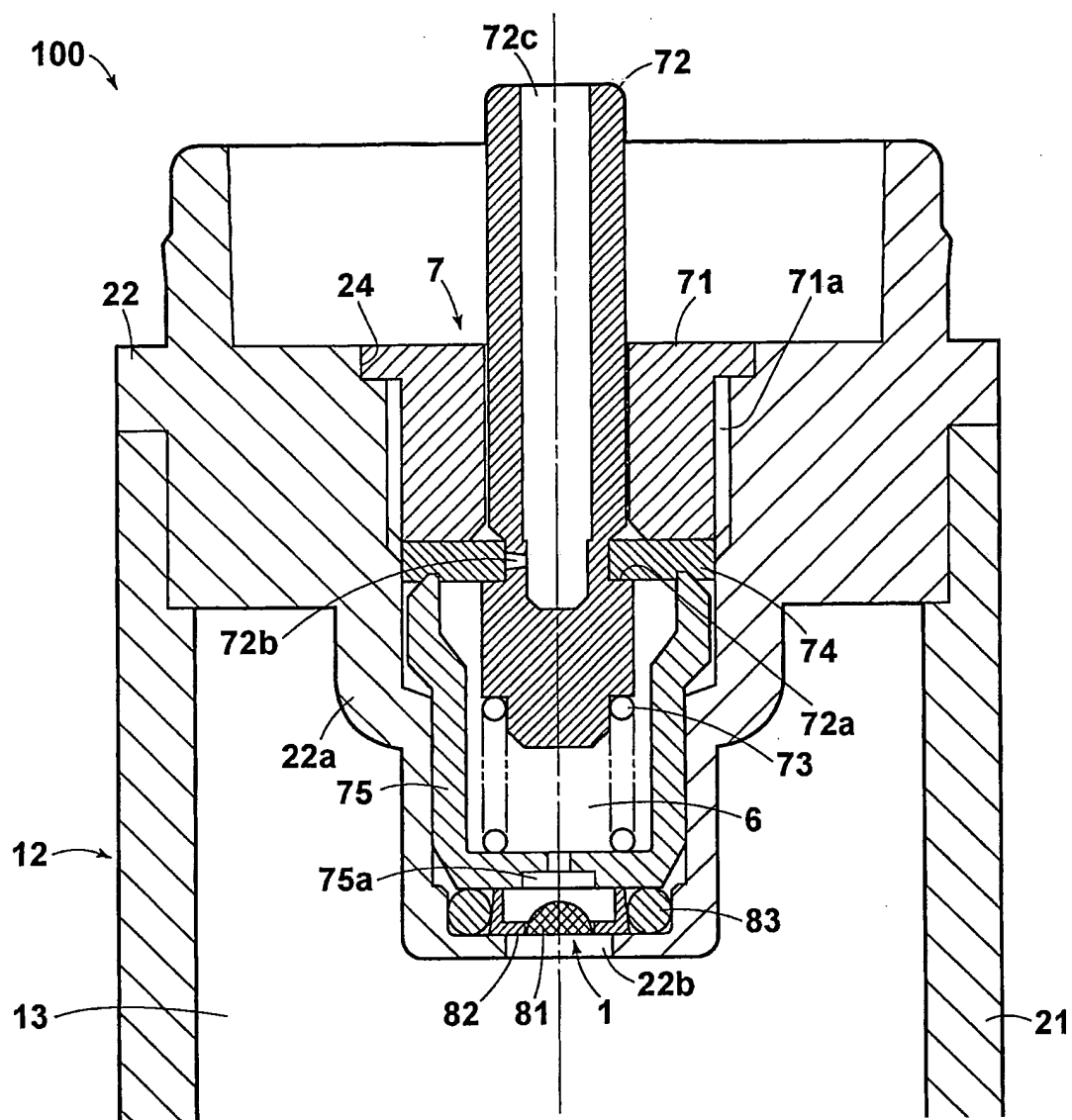
FIG. 6

FIG. 7